



FAKTOR RISIKO DAN PENCEGAHAN INFEKSI MULTI-DRUGS RESISTANT ORGANISM DI RUANG INTENSIVE CARE UNIT: SISTEMATIC LITERATUR REVIEW

Eppy Setiyowati¹, Feby Ayu Miladiya², Rudi Hartono³, Zubaidi⁴

²Dapertemen of Nursing, Fakultas Keperawatan dan Kebidanan, Universitas Nahdlatul Ulama, Surabaya, Indonesia

^{1,3,4}Student Magister Terapan Keperawatan, Fakultas Keperawatan dan Kebidanan, Universitas Nahdlatul Ulama, Surabaya, Indonesia
febyayumiladiya@gmail.com

Abstrak

MDRO merupakan masalah penting dalam pelayanan kesehatan terutama di ICU. Infeksi MDRO memiliki prognosis yang lebih buruk hingga kematian pada pasien ICU. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi faktor risiko dan pencegahan MDRO pada pasien ICU. Metode menggunakan pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) melalui database berikut : Pubmed, Sciencedirect, dan Scopus untuk studi yang diterbitkan dari tahun 2021-2025 yang melaporkan faktor risiko dan pencegahan MDRO pada pasien ICU. Hasil data dari 1.357 artikel menghasilkan 10 artikel yang diidentifikasi sesuai dengan kriteria inklusi. Sampel yang didapatkan sebanyak 10.969 pasien ICU. Faktor risiko infeksi MDRO yang teridentifikasi yaitu lama perawatan, penggunaan antibiotik dan kondisi klinis pasien. Sedangkan pencegahan yang dapat dilakukan yaitu skrining, pengendalian antibiotik, pencegahan infeksi layanan kesehatan, dan penguatan praktik kebersihan lingkungan serta *hand hygiene*. Kesimpulan faktor risiko infeksi MDRO dapat dicegah dengan skrining awal pasien serta kewaspadaan standar dan kewaspadaan kontak di semua ruang perawatan terutama di ruang ICU.

Kata Kunci: *Multidrug-Resistant Organisms (MDRO), Intensive Care Unit (ICU), Faktor Risiko, Pencegahan*

Abstract

MDRO is a significant problem in healthcare, particularly in the ICU. MDRO infections have a poorer prognosis and even death in ICU patients. The aimed of this study was to identify risk factors and prevention of MDRO in ICU patients. Methods using the *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) guidelines through the following databases: Pubmed, Sciencedirect, and Scopus for studies published from 2021-2025 that report risk factors and prevention of MDRO in ICU patients. Results data from 1,357 articles resulted in 10 articles identified according to the inclusion criteria. The sample obtained was 10,969 ICU patients. Identified risk factors for MDRO infection were length of stay, antibiotic use, and patient clinical condition. Meanwhile, prevention measures include screening, antibiotic control, prevention of healthcare infections, and strengthening environmental hygiene practices and hand hygiene. Conclusion risk factors for MDRO infection can be prevented by early patient screening as well as standard precautions and contact precautions in all treatment rooms, especially in the ICU.

Keywords: *Multidrug-Resistant Organisms (MDRO), Intensive Care Unit (ICU), Risk Factor, Prevention*

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2026

* Corresponding author : Feby Ayu Miladiya

Address : Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Jl. SMEA, no 57, Wonokromo, Surabaya

Email : febyayumiladiya@gmail.com

Phone : 087861809350

PENDAHULUAN

Resistensi antimikroba (antimicrobial resistance/AMR) merupakan ancaman kesehatan masyarakat global yang semakin meningkat dan berdampak luas terhadap sistem pelayanan kesehatan. Laporan Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) menunjukkan bahwa lebih dari satu dari enam infeksi bakteri yang terkonfirmasi di fasilitas kesehatan kini resisten terhadap terapi antibiotik yang biasa digunakan, dengan tren peningkatan kejadian resistensi di seluruh dunia selama lima tahun terakhir (World Health Organization, 2024). Multidrug-resistant organisms (MDRO) didefinisikan sebagai mikroorganisme, terutama bakteri, yang resisten terhadap setidaknya satu agen antimikroba dari tiga atau lebih golongan antimikroba (Tacconelli et al., 2020). Peningkatan kejadian MDRO dipicu oleh penggunaan antibiotik yang tidak rasional, baik di fasilitas pelayanan kesehatan maupun di komunitas, sehingga menciptakan seleksi mikroba resisten yang semakin dominan (WHO, 2024).

Ruang Intensive Care Unit (ICU) merupakan salah satu unit pelayanan kesehatan dengan prevalensi MDRO yang lebih tinggi dibandingkan ruang perawatan umum. Sebuah systematic review and meta-analysis melaporkan bahwa insiden kolonisasi MDRO pada pasien ICU diperkirakan mencapai sekitar 5%, dengan beberapa bakteri gram-negatif non-Pseudomonas serta Pseudomonas spp. sebagai organisme dominan pada lingkungan ICU (Zhang et al., 2024). Selain itu, survei multinasional di unit perawatan intensif pediatrik menunjukkan bahwa sekitar 4,6% pasien mengalami infeksi MDRO; prevalensi kolonisasi carbapenemase-producing Enterobacterales mencapai 13,2%, dan extended-spectrum β -lactamase (ESBL) menjadi patogen yang paling sering teridentifikasi pada isolat klinis (González et al., 2025). Kondisi klinis pasien ICU yang kritis, kombinasi penggunaan antibiotik spektrum luas, serta tindakan invasif seperti ventilasi mekanik dan pemasangan kateter vena sentral meningkatkan risiko kolonisasi dan transmisi bakteri resisten di lingkungan ICU.

Penelitian observasional telah mengidentifikasi sejumlah faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian infeksi MDRO di ICU, antara lain lama perawatan di ICU, penggunaan antibiotik sebelumnya, tindakan invasif, serta adanya komorbiditas berat. Sementara itu, strategi pencegahan yang dilaporkan antara lain meliputi skrining MDRO, penerapan program pengendalian penggunaan antibiotik (antimicrobial stewardship), praktik cuci tangan yang memadai, isolasi kontak pasien terinfeksi, dan peningkatan kebersihan lingkungan perawatan (Bassetti et al., 2023; Tacconelli et al., 2020). Namun demikian, variasi hasil antar studi,

baik dari segi desain penelitian, populasi pasien, maupun jenis MDRO yang diteliti, menyebabkan belum adanya kesimpulan yang komprehensif mengenai faktor risiko dominan dan strategi pencegahan yang paling efektif di ruang ICU.

Selain itu, sebagian tinjauan pustaka yang tersedia masih menggunakan referensi yang tidak sepenuhnya mencerminkan dinamika terbaru pola resistensi, praktik klinis penggunaan antibiotik, dan kebijakan pencegahan infeksi di ICU dalam periode pascapandemi COVID-19. Mengingat perubahan dalam profil pasien kritis, perubahan kebijakan antibiotik, dan peningkatan kompleksitas perawatan intensif, pemutakhiran bukti ilmiah yang sistematis dan terkini sangat diperlukan sebagai dasar informasi bagi praktik klinis, kebijakan pengendalian infeksi, dan strategi pencegahan MDRO di ICU.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan mensintesis bukti ilmiah terkini mengenai faktor risiko serta strategi pencegahan infeksi multidrug-resistant organisms (MDRO) pada pasien Intensive Care Unit (ICU) melalui pendekatan systematic review.

METODE

Strategi Pencarian Literatur

1. Protokol dan Registrasi

Penyusunan tinjauan literatur sistematis ini dilakukan dengan tuntas untuk mengeksplorasi faktor risiko serta langkah-langkah pencegahan terhadap infeksi organisme resisten multidrug (MDRO) pada pasien di ruang Perawatan Intensif (ICU). Proses pencarian, pemilihan, dan evaluasi artikel dilakukan dengan teratur, berdasarkan panduan Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020. Pedoman PRISMA diterapkan untuk menjamin kejelasan, konsistensi, dan kemampuan untuk mereplikasi proses dalam mengidentifikasi, menyaring, mengevaluasi kelayakan, dan memasukkan studi yang relevan sesuai dengan sasaran ulasan sistematis ini. Protokol ulasan sistematis ini tidak terdaftar dalam database PROSPERO, yang merupakan salah satu batasan dalam penelitian ini.

2. Database Pencarian

Ulasan sistematis ini meneliti berbagai studi terkait dengan faktor risiko serta pencegahan infeksi MDRO pada pasien yang dirawat di ICU. Pencarian bahan literatur berlangsung antara tahun 2021 hingga 2025, menggunakan data sekunder berupa artikel ilmiah dari penelitian sebelumnya dan bukan hasil observasi langsung oleh peneliti. Sumber data diambil dari artikel ilmiah nasional dan internasional yang memiliki reputasi baik dan relevan dengan topik yang diteliti. Pencarian ini dilakukan melalui beberapa database elektronik, termasuk PubMed, ScienceDirect, dan Scopus, untuk menemukan

artikel yang sesuai dengan tujuan dari ulasan sistematis.

3. Kata Kunci

Proses pengumpulan artikel dilakukan dengan memanfaatkan kombinasi kata kunci dan operator Boolean “OR” untuk memperluas pencarian, serta menggunakan “AND” untuk memperkecil dan memfokuskan pencarian pada isu tertentu. Strategi ini dirancang untuk memudahkan dalam menemukan artikel yang relevan dengan topik yang sedang diteliti. Kata kunci yang digunakan antara lain: “Organisme resisten multidrug”, “MDRO”, “Faktor risiko”, “Pencegahan”, “Ruang Perawatan Intensif”, dan “ICU”.

4. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Seleksi artikel dilakukan berdasarkan kerangka PEO (Population, Exposure, Outcome) dengan rincian sebagai berikut:

- a. Population (P): Pasien yang mendapatkan perawatan di ruang ICU
- b. Exposure (E): Faktor risiko terhadap infeksi multidrug-resistant organisms (MDRO)
- c. Outcome (O): Terjadinya infeksi MDRO dan langkah-langkah pencegahannya

Study Design: Penelitian observasional (kohort, lintang, retrospektif), studi prediktif, dan penelitian kuantitatif yang sejalan dengan tujuan dari ulasan sistematis.

Tabel 1. Format PEO dalam Systematic Literature Review

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Population	Pasien yang dirawat di ruang ICU	Pasien non-dirawat di ICU
Exposure	Faktor risiko infeksi MDRO	Tidak melaporkan faktor risiko
Outcome	Kejadian dan/atau pencegahan infeksi MDRO	Tidak melaporkan hasil terkait MDRO
Study Design and Publication Type	Penelitian asli (kohort, retrospektif, lintang)	Laporan kasus, ulasan sistematis, meta-analisis, editorial
Publication Years	2021–2025	Tahun sebelum 2021
Language	Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris	Selain Bahasa Indonesia dan Inggris

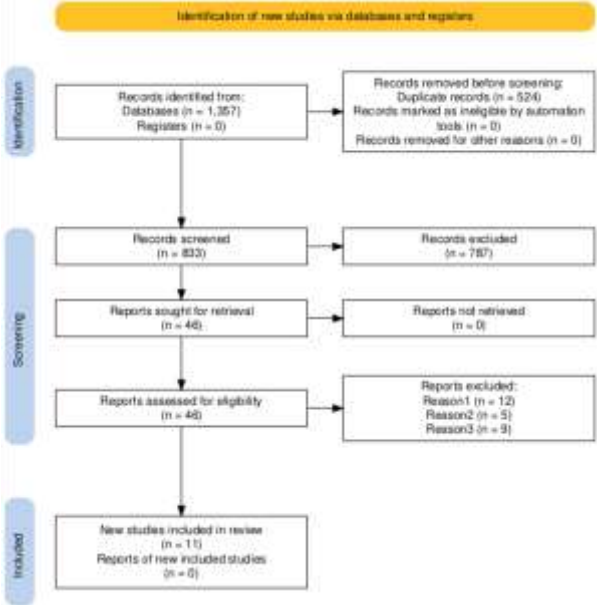
5. Penilaian Kualitas Studi

Penilaian kualitas metodologi dan potensi bias pada setiap artikel yang dimasukkan dilakukan dengan bantuan Alat Penilaian Kritisal dari Joanna Briggs Institute (JBI), yang disesuaikan dengan desain penelitian masing-

masing studi. Penilaian dilakukan secara mandiri oleh dua penilai, dan jika terdapat perbedaan dalam penilaian, hal ini diselesaikan melalui diskusi hingga mencapai kesepakatan. Hasil dari penilaian kualitas ini digunakan sebagai landasan untuk memahami temuan penelitian tanpa mengesampingkan artikel hanya berdasarkan skor kualitas yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelusuran literatur melalui tiga database elektronik, yaitu PubMed, ScienceDirect, dan Scopus, dengan menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan MDRO, faktor risiko, pencegahan, dan ICU, diperoleh sebanyak 1.357 artikel. Jumlah tersebut terdiri dari 188 artikel dari PubMed, 826 dari ScienceDirect, dan 343 dari Scopus. Semua artikel tersebut kemudian diperiksa untuk menemukan duplikasi dengan menggunakan alat manajemen referensi, dan sebanyak 524 artikel yang teridentifikasi sebagai duplikat telah dihapus. Selanjutnya, dilakukan penyaringan judul dan abstrak pada 833 artikel, dan diperoleh 46 artikel yang dianggap relevan, yang kemudian dilanjutkan ke tahap penilaian teks lengkap. Dalam tahap ini, artikel terpaksa dikeluarkan karena tidak tersedia versi lengkap, bukan merupakan penelitian asli, tidak mencakup variabel yang diteliti, atau tidak terkait dengan ICU. Setelah proses seleksi akhir, didapatkan 11 artikel yang memenuhi semua kriteria inklusi dan digunakan dalam tinjauan sistematis. Proses pencarian dan pemilihan artikel ini ditampilkan dalam diagram alur PRISMA untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai langkah-langkah dalam seleksi studi.



Gambar1: Diagram Flow Prisma 2020

Artikel yang dipilih dalam tinjauan literatur sistematik ini memenuhi syarat inklusi yang sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk mengkaji faktor-faktor risiko dan strategi

pencegahan terhadap infeksi organisme resisten multidrug (MDRO) pada pasien di *Intensive Care Unit* (ICU). Sebanyak 11 artikel yang diterbitkan antara tahun 2021 hingga 2025 telah dianalisis secara mendalam yang dicantumkan dalam table berikut:

Tabel 2. Tabel Hasil Pencarian Literatur

Penulis	Desain Studi, Populasi	Jenis MD RO	Faktor Risiko Utama	Strategi Pencegahan
Zhou et al., 2021	Observasional retrospektif, 210 pasien	Gram-negatif resisten	Tindakan invasif, penyakit kronis, riwayat operasi	Skrining dan identifikasi patogen
Qureshi et al., 2021	Cross-sectional, 347 pasien	ESBL & MD GRAM-negatif	Antibiotik sebelumnya, paparan RS, lama rawat	Skrining saat admisi
B. Wang et al., 2025	Kohort retrospektif, 494 pasien	MD GRAM-negatif	Lama rawat, COPD, penyakit serebrovaskular, karbapenem	Skrining pasien berisiko
Jiang et al., 2023	Kohort retrospektif, 297 pasien	MD GRAM-negatif	Intubasi, prosedur invasif, antibiotik, pneumonia	Skrining MDRO
Cornistein et al., 2025	Studi prevalensi (kohort), 164 pasien	CRE & MD GRAM-negatif	Operasi darurat, kolonisasi CPE, rawat inap sebelumnya	Stewardship antibiotik & PPI
Ren et al., 2023	Kohort retrospektif, 409 pasien	MD GRAM-positif & negatif	CABG, operasi ulang, paparan linezolid	Isolasi, pencegahan kontak
M. Wang et al., 2022	Kohort retrospektif, 5.919 pasien	VAP - MD GRAM-negatif	Ventilator, lama rawat, faktor intraoperatif	Pencegahan VAP
Zhao, 2025	Prediktif (Machine	MD R	Kateter urin,	PPI & AMS

Tiong kok	Learning), 888 pasien	Gram-negatif	ventilator, antibiotik jangka panjang	
Mehdorn et al., 2023	Kohort prospektif, 494 pasien	MD GRAM-negatif	Imunosupresi, lama rawat ICU	Skrining kolonisasi
Jung et al., 2024	Kohort, 1.747 pasien	CRE	Lama rawat ICU, antibiotik sebelumnya	Kebersihan tangan & pencegahan kontak

Pembahasan Kompleksitas Infeksi Organisme Multiresisten (MDRO) pada Pasien ICU

Infeksi yang ditimbulkan oleh organisme yang resisten terhadap banyak obat (organisme multiresisten atau MDRO) pada pasien yang dirawat di Unit Perawatan Intensif (ICU) merupakan masalah kesehatan yang rumit dan memiliki dampak besar pada keselamatan pasien, peningkatan tingkat penyakit dan kematian, serta beban biaya perawatan kesehatan (Tacconelli et al, 2020; World Health Organization, 2024). Hasil analisis sistematis ini menunjukkan bahwa keberadaan MDRO di ICU tidak berasal dari satu penyebab saja, melainkan merupakan hasil dari interaksi yang kompleks antara karakteristik pasien, perawatan yang diberikan, dan sistem layanan kesehatan (Bassetti et al, 2023; Zhou et al, 2021). Kerumitan ini memerlukan pemahaman yang lebih komprehensif tentang mekanisme pembentukan MDRO agar langkah-langkah pencegahan yang dilakukan dapat efektif dan berkelanjutan.

Secara analitis, lama tinggal di ICU dianggap sebagai faktor risiko utama, tetapi keterkaitannya tidak terpisahkan dari faktor lainnya seperti tingkat intensitas tindakan medis dan paparan di lingkungan rumah sakit. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa risiko MDRO meningkat seiring bertambahnya durasi rawat, yang tidak hanya disebabkan oleh berapa lama pasien dirawat, tetapi juga akibat paparan yang terus menerus terhadap mikroorganisme yang resisten, meningkatnya interaksi dengan tenaga medis, serta penggunaan alat medis invasif yang berkepanjangan (Qureshi et al, 2021; Mehdorn et al, 2023; Jung et al, 2024). Variasi dampak durasi rawat di antara penelitian kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan kebijakan pencegahan infeksi, rasio perawat terhadap pasien, serta tingkat ketaatan terhadap praktik kebersihan tangan di masing-masing ICU, menunjukkan bahwa faktor sistem layanan memegang peran yang sama pentingnya dengan faktor kondisi

klinis pasien (Zhang et al, 2024).

Analisis Kritis Faktor Risiko Infeksi MDRO di Ruang ICU

Penggunaan antibiotik dengan spektrum luas memiliki hubungan yang konsisten dengan kejadian MDRO, meskipun kekuatan hubungannya bervariasi di antara berbagai penelitian. Beberapa studi menemukan penggunaan antibiotik sebagai faktor risiko utama, sementara studi lainnya menunjukkan bahwa dampaknya lebih jelas ketika dikaitkan dengan lama rawat dan tingkat keparahan kondisi pasien (Zhou et al, 2021; Jung et al, 2024; B. Wang et al, 2025). Hal ini menunjukkan kemungkinan adanya faktor pengganggu, di mana pasien dengan kondisi lebih serius cenderung mendapatkan pengobatan antibiotik yang lebih agresif dan memiliki risiko lebih tinggi terhadap MDRO. Selain itu, mayoritas penelitian yang bersifat retrospektif menghadirkan keterbatasan dalam pencatatan indikasi, lama penggunaan, dan kepatuhan terhadap pedoman pengobatan antibiotik, sehingga hubungan antara penggunaan antibiotik dan infeksi MDRO perlu dianalisis dengan hati-hati (Tacconelli et al, 2020).

Variasi Temuan Antar Studi dan Potensi Bias Penelitian

Keadaan klinis pasien di ICU dan penerapan prosedur invasif menjadi faktor yang mempercepat koloni dan infeksi MDRO. Ventilasi mekanik, kateterisasi, dan prosedur bedah tidak hanya meningkatkan kemungkinan masuknya mikroorganisme ke dalam tubuh pasien, tetapi juga menciptakan kondisi yang mendukung pembentukan biofilm dari bakteri yang resisten (Wang et al, 2022; Zhao, 2025). Namun demikian, beberapa penelitian menunjukkan bahwa risiko tersebut dapat diminimalkan secara signifikan melalui praktik keperawatan yang baik, seperti perawatan alat invasif sesuai dengan standar, evaluasi harian terhadap kebutuhan alat, dan penerapan care bundle, yang menunjukkan bahwa faktor risiko MDRO tidak sepenuhnya bersifat tetap (Ren et al, 2023; Jung et al, 2024).

Peran Praktik Keperawatan dalam Pencegahan Infeksi MDRO di ICU

Dari sudut pandang praktik keperawatan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa perawat di ICU memiliki peranan yang sangat penting dalam mencegah infeksi MDRO karena keterlibatan mereka yang langsung dan berkelanjutan dalam merawat pasien. Integrasi temuan penelitian ke dalam praktik sehari-hari dapat dilakukan dengan meningkatkan kewaspadaan terhadap pasien yang berisiko tinggi, melakukan pengawasan ketat terhadap penggunaan alat invasif, menerapkan kebersihan tangan secara teratur, serta mematuhi prosedur isolasi dan kewaspadaan kontak (Kristiningrum et al, 2023; Jung et al, 2024). Selain itu, perawat juga memiliki peran krusial dalam mendukung program pengelolaan

antimikroba dengan cara memantau respons terhadap terapi antibiotik, melaporkan efek samping, serta bekerja sama dengan tim multidisiplin. Dengan demikian, perawat tidak hanya berkontribusi dalam pencegahan infeksi tetapi juga dalam pengendalian resistensi antimikroba secara keseluruhan (Sinto, 2021; Cornistein et al, 2025).

Implikasi Kebijakan dan Penguatan Standar Pencegahan dan Pengendalian Infeksi (PPI) di ICU

Implikasi kebijakan dari temuan penelitian ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk memperkuat standar prosedur pencegahan dan pengendalian infeksi (PPI) di ICU yang bersifat sistematis dan berbasis bukti. Kebijakan PPI seharusnya mencakup skrining MDRO yang didasarkan pada risiko, melakukan audit dan memberikan umpan balik kepatuhan bagi tenaga kesehatan, mengintegrasikan program pengelolaan antibiotik ke dalam kebijakan mutu rumah sakit, serta memberikan dukungan manajemen dalam penyediaan sumber daya dan pelatihan berkelanjutan (WHO, 2024; Bassetti et al, 2023). Dengan pendekatan kebijakan yang terstruktur ini, diharapkan konsistensi penerapan PPI dapat meningkat dan variasi praktik di berbagai unit ICU dapat berkurang.

Keterbatasan Penelitian

Walaupun tinjauan sistematis ini memberikan pandangan yang menyeluruh, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Proses pencarian literatur hanya dibatasi pada beberapa database tertentu serta periode publikasi tahun 2021–2025, sehingga penelitian yang relevan di luar rentang tersebut mungkin tidak terdeteksi. Selain itu, tidak dilakukan analisis meta kuantitatif yang mengakibatkan ketidakmampuan untuk menganalisis kekuatan hubungan antara faktor risiko secara statistik. Dominasi penelitian deskriptif retrospektif juga meningkatkan risiko bias seleksi dan bias informasi, sekaligus membatasi kemampuan untuk menentukan hubungan sebab akibat. Potensi bias publikasi juga harus dipertimbangkan, sehingga hasil penelitian ini sebaiknya diinterpretasikan dengan hati-hati dan dijadikan dasar untuk penelitian prospektif selanjutnya dengan desain yang lebih baik dan cakupan yang lebih luas.

SIMPULAN

Infeksi organisme resisten obat (MDRO) yang terjadi pada pasien di Ruang Perawatan Intensif (ICU) adalah isu kesehatan yang rumit dan melibatkan berbagai faktor, termasuk interaksi antara kondisi pasien, pengobatan, dan sistem kesehatan yang ada. Beberapa faktor risiko penting yang selalu terlibat dalam kemunculan MDRO termasuk durasi perawatan di ICU,

penggunaan antibiotik dengan spektrum luas, kondisi kesehatan pasien yang serius, tindakan medis yang invasif, dan adanya penyakit penyerta yang kronis. Kerumitan dari faktor-faktor risiko ini menunjukkan bahwa insiden MDRO harus dipahami sebagai hasil dari berbagai paparan dan tindakan medis selama masa perawatan intensif, bukan sebagai hal yang terpisah.

Untuk mencegah infeksi MDRO di ICU, dibutuhkan pendekatan yang menyeluruh, terintegrasi, dan berkelanjutan dengan menerapkan skrining yang mengedepankan risiko, memperkuat program pengelolaan antibiotik, serta menjalankan pencegahan dan pengendalian infeksi (PPI) yang konsisten. Hal ini meliputi kewaspadaan standar, kewaspadaan kontak, kebersihan lingkungan, dan kepatuhan terhadap prosedur kebersihan tangan. Para perawat di ICU memiliki peranan penting dalam pencegahan MDRO melalui penerapan praktik perawatan berbasis bukti, pengawasan penggunaan alat medis yang invasif, serta partisipasi aktif dalam program pengendalian resistensi antimikroba. Oleh karena itu, penguatan kebijakan PPI, dukungan dari manajemen rumah sakit, serta peningkatan kompetensi staf medis adalah kunci untuk mengurangi insiden infeksi MDRO, meningkatkan keselamatan pasien, dan memperbaiki mutu layanan kesehatan di ICU.

DAFTAR PUSTAKA

Bassetti, M., Giacobbe, D. R., Aliberti, S., Barisione, E., Centanni, S., De Rosa, F. G., Vena, A. (2023). Management of infections caused by multidrug-resistant organisms in intensive care units. *Clinical Microbiology and Infection*, 29(2), 151–162.

Cornistein, W., Chiaradia, V., Caeiro, J. P., & Vilaró, M. (2025). Prevalence and risk factors of multidrug-resistant organisms in intensive care units. *Journal of Infection and Public Health*, 18(1), 45–52.

González, F., Pérez, A., Ramírez, M., & López, C. (2025). Multidrug-resistant organism colonization and infection in pediatric intensive care units: A multicenter study. *Pediatric Critical Care Medicine*, 26(3), e140–e148.

Jiang, L., Chen, Y., Wang, H., & Zhou, X. (2023). Risk factors for multidrug-resistant bacterial infections in intensive care units. *BMC Infectious Diseases*, 23(1), 412.

Jung, J., Kim, J. H., Lee, J. Y., & Park, S. H. (2024). Risk factors and prevention strategies for carbapenem-resistant Enterobacterales in intensive care units. *American Journal of Infection Control*, 52(4), 421–428.

Kristiningrum, W., Handayani, S., & Purnomo, E. (2023). Peran perawat dalam pencegahan infeksi multidrug-resistant organisms di ruang perawatan intensif. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 26(2), 98–105.

Mehdorn, M., Heuer, J., Meyer, E., & Gastmeier, P. (2023). Colonization and infection with multidrug-resistant organisms in intensive care units. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 44(5), 620–627.

Qureshi, Z. A., Ali, S., & Ahmed, M. (2021). Risk factors associated with multidrug-resistant organism infections in ICU patients. *Journal of Infection in Developing Countries*, 15(8), 1092–1099.

Ren, Z., Liu, Y., Wang, L., & Zhang, Y. (2023). Risk factors and preventive measures of multidrug-resistant organism infections in ICU patients. *Frontiers in Medicine*, 10, 1142334.

Sinto, R. (2021). Program pengendalian resistensi antimikroba di rumah sakit. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 8(2), 67–75.

Tacconelli, E., Carrara, E., Savoldi, A., Harbarth, S., Mendelson, M., Monnet, D. L., ... WHO Pathogens Priority List Working Group. (2020). Discovery, research, and development of new antibiotics: The WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria. *The Lancet Infectious Diseases*, 18(3), 318–327.

Wang, M., Liu, J., Zhang, Y., & Li, X. (2022). Risk factors for ventilator-associated pneumonia caused by multidrug-resistant organisms in ICU patients. *Journal of Critical Care*, 68, 102–109.

Wang, B., Zhao, Y., Chen, X., & Li, H. (2025). Clinical predictors of multidrug-resistant gram-negative infections in ICU patients. *Infection and Drug Resistance*, 18, 215–224.

World Health Organization. (2024). Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report 2024. Geneva: WHO.

Zhang, Y., Li, X., Chen, Z., & Wang, L. (2024). Prevalence and risk factors of multidrug-resistant organism colonization in intensive care units: A systematic review and meta-analysis. *Critical Care*, 28(1), 56.

Zhao, H. (2025). Prediction of multidrug-resistant infections in ICU patients using machine learning models. *Computers in Biology and Medicine*, 165, 107458.

Zhou, Y., Liu, J., Wang, R., & Chen, X. (2021). Risk factors and outcomes of multidrug-resistant organism infections in ICU patients. *Infection and Drug Resistance*, 14, 3413–3422.